

研究報告

臺灣製材業原料選擇與產業面臨困境調查分析

林俊成¹⁾ 林柏亨²⁾ 陳溢宏¹⁾ 詹為巽^{1,3)}

摘要

臺灣近20年來因限制林木伐採使國產木材供應來源及數量皆不足，國內相關林產業廠商為能持續穩定生產只能利用進口原料，而目前政府為有效運用國內林地及林木資源、提升國內木材自給率，首要需掌握之資訊之一即為原木伐採後第一線處理之製材廠。調查結果顯示臺灣地區目前製材業工廠大多數為員工人數10人以下、木工設備5台以下之中小型工廠，且僅約三成之工廠有使用國產材進行生產，而各工廠於選擇原料時首重「供應來源穩定」、「價格合理公道」、「供應數量充分」、「符合本身生產的原料需求」及「木材或木製品品質優良」等因素，同時當前製材產業面臨之困境以「缺乏青年投入，產業傳承中斷」、「削價競爭激烈，利潤微薄」及「國內建築業景氣下跌」等最為嚴重，並希望政府能提供有關「開辦產業相關人才教育訓練課程」、「推廣木竹製品的使用」、「提高國產木竹材的品質與數量」及「將木竹製品納入政府綠色採購項目」等輔導協助，因此如何有效提升整體產業發展性及未來性以吸引更多青年投入，將是使林產業能永續發展之重要課題。

關鍵詞：製材業、國產材、木材自給率、供應來源選擇準則。

林俊成、林柏亨、陳溢宏、詹為巽。2018。臺灣製材業原料選擇與產業面臨困境調查分析。台灣林業科學32(4):63-76。

¹⁾ 林業試驗所林業經濟組，10066台北市南海路53號 Division of Forestry Economics, Taiwan Forestry Research Institute, 53 Nanhai Rd., Taipei 10066, Taiwan.

²⁾ 林業試驗所森林利用組，10066台北市南海路53號 Division of Forest Utilization, Taiwan Forestry Research Institute, 53 Nanhai Rd., Taipei 10066, Taiwan.

³⁾ 通訊作者 Corresponding author, e-mail: frog@tfri.gov.tw

2017年2月送審 2017年4月通過 Received February 2017, Accepted April 2017.

Research paper

Analysis of Material Choices of Taiwan's Lumber Industry and the Predicaments It Faces

Jiunn-Cheng Lin,¹⁾ Po-Heng Lin,²⁾ Yi-Hong Chen,¹⁾ Wei-Hsun Chan^{1,3)}

【 Summary 】

For the past 20 years, logging restrictions in Taiwan have resulted in insufficient domestic timber sources and quantities. Accordingly, the only way that local manufacturers' stable operations can be ensured is with imported raw materials. To address this issue, the government will have to effectively draw upon domestic woodlands and timber sources to promote the domestic timber self-sufficiency rate. Hence, it is paramount to obtain information about one of the key factors, sawmills, the forefront of processing harvested wood. Results of this survey indicated that sawmills in Taiwan are predominantly small. And medium-scaled businesses equipped with fewer than 5 woodworking machines and less than 10 employees each. However, only 30% of them use domestic timber for production. Important supplier selection criteria for raw wood materials involve "stability of supplies", "reasonable prices", "sufficient quantities of supply", "meeting one's own production demand for raw materials", and "quality of wood or wood products". Meanwhile, regarding the predicaments faced by the lumber industry, the severity of the following problems is considered a priority: "lack of the involvement of youth to which the business can be passed down", "reduced profit margins from price wars", and "downturn in the domestic construction industry". It is hoped that the government can provide assistance such as "launching an industry-driven talent training program", "encouraging more-widespread usage of wood/bamboo merchandise", "promoting both the quality and quantity of domestic bamboo materials" and "making wood/bamboo products eligible items of the government's green procurement". Therefore, the sustainability of the wood industry relies heavily on promoting its development as a whole with prospects for making this industry an attractive option for youth.

Keywords: lumber industry, domestic timber, timber self-sufficiency rate, supplier selection criteria.
Lin JC, Lin PH, Chen YH, Chan WH. 2018. Analysis of material choices of Taiwan's lumber industry and the predicaments it faces. *Taiwan J For Sci* 33(1):63-76

緒言

林木自林地伐採運出，經過一連串的加工過程，最後成為木製家具、木器、裝潢材料等，為國民生活與木工業發展所需的必要原料。臺灣於1970年代國內木材生產量仍有100萬 m^3 以上，隨著環保意識抬頭及國土保安的時代趨勢，臺灣自1990年代起全面禁伐天然林及限

制年伐採量，國內年木材生產量一路下降，然而國內對於林木產品的需求並未降低，廠商為求原料數量的穩定，以供持續性生產，自然只能倚靠進口一途。近年來國內每年林木伐採量僅約4~6萬 m^3 (TFB 2016)，而國內總木質材料年需求量約為4~600萬 m^3 (Lin and Chen 2015)，

意即超過99%之木材原料係透過進口取得，木材自給率不足1%。

然而全球森林資源日漸減少，各國環保意識亦日益高漲，如生物多樣性保育、全球暖化、非法伐採林木等環境議題為人所重視，許多木材生產國為保護國內的森林資源已限制或禁止木材出口，如1979年起印尼等南洋材輸出國均限量原木出口，印尼更於1986年全面禁止原木出口，馬來西亞於1990年減少約200萬 m^3 原木出口(Lee and Lien 1992)。國際間也透過國際貿易的影響力來防止非法商品流入國際市場，例如美國雷斯法案修正案(Lacey Act Amendment)、歐盟木材法規(European Union Timber Regulation; EUTR)及澳大利亞禁止非法砍伐法案(*Illegal Logging Prohibition Bill*)等(Lin et al. 2015)，加上近年來隨著「減少毀林及森林退化造成的溫室氣體排放」(REDD+, Reduction in Emissions from Deforestation and Forest Degradation)等國際森林議題的重視，以及國際木材市場對「永續經營木材認證」之呼聲越來越高(Chen et al. 2012)，這些法案的實施以及國際對於林產品貿易的限制，勢必造成木材價格走揚且來源與數量減少等情形，將衝擊市場產生重大影響。

而針對木材等林產品，國際間發起在採購林木產品過程中，除了金錢因素外，也需要一並對於所購買的產品和服務在整個產品生命週期內對於環境與社會的影響，亦即永續採購觀念(sustainable procurement)。世界企業永續發展委員會(WBSCD, World Business Council for Sustainable Development)與世界資源研究所(WRI, World Resources Institute)於2009年提出如產品來源、資訊的精確性、合法性、永續性、特殊地區保護、氣候變化、環境保護、木纖維回收、其他資源與當地社區和原住民等10項永續採購應考量之問題，作為協助消費者在採購時如何達到永續採購之指引(Lin and Lin 2010)。

臺灣近20年來因政策的限制下，國內以經濟生產為目的的人工林並未合理的經營，除導致原木產量下降，亦造成部分林地劣化及影響

森林健康(Lin et al. 2015)，有鑒於此，農委會林務局為確保國內木質材料來源、妥善運用國內林產資源，以及有效推展國家林業產業，以因應未來國際林產品市場結構性的改變，減少對進口材的依賴，針對國內自產林木與國產林業資源進行相關策略研擬，並提出期望於2020年前達成國產材自給率3%之政策目標。然而目前國內超過70%林產工業於採購原料時並未使用國產材進行產品生產(Wang and Lin 2011)，如欲實質提升國內木材自給率，除了透過國內森林資源及國產材供給面的提升之外，亦須國內需求端廠商願意採用本土木材資源，因此對於廠商採購、選擇原料之決策因素為必須瞭解之項目。

廠商自取得原料後，透過加工製造再銷售販賣，以創造出更大的價值與利潤，也因此原料採購為影響整個產業鏈的動向以及產業發展重要因素(Dahel 2003, Millington et al. 2006)，廠商在採購原料時會考慮價格、交貨時間及品質等經濟因素，以及其他如環境及社會等非經濟因素(Dickson 1966, Weber et al. 1991, Wang and Lin 2011)。而供應來源選擇準則(supplier selection criteria)是廠商綜合評估供應來源的依據和標準，也是反映廠商本身和環境所構成複雜系統不同屬性的綜合評估準則，透過供應來源選擇準則以客觀且科學性的指標來對供應商進行評價，可以避免決策過程因僅侷限於主觀或片段性的思考影響決策的品質。Dickson (1966)檢視廠商選擇供應商的準則研究結果指出，以品質(quality)、交期準確(delivery on-time)與過去績效(performance history)為較重要的選擇標準，且供應商選擇標準會隨著情境不同而改變；Weber et al. (1991)分析有關供應來源準則相關研究文獻顯示，使用頻率最多的前三名準則為供應商的供料價格(price)、交期準確及品質水準。Swift (1995)將供應商選擇要素歸納成五大項，包括產品(product)相關的屬性、可靠性(dependability)、經驗(experience)、價格、可獲得性(availability)等。

一般而言，林木自林地伐採運出後除少數特殊之用途外，必須經過「製材」工作方能進

行進一步之加工，因此了解國內製材業之現況將為提升木材自給率並有效運用林產物首要之重要資訊之一。因此，本研究旨在探討當前國內製材業之原料使用情形，以問卷方式調查製材廠於選擇原料時考量之因素，同時針對目前所面臨困境及可能需要的輔導項目等進行實地訪查，期能作為未來國產材生產及林地經營規劃之參考。

材料與方法

一、問卷設計

本研究透過現場問卷調查方式蒐集各製材廠之基本資料與對現況之看法，期能探討製材業對於原料選擇因素、產業面臨困境與需要輔導項目等，認為重要之影響因素與需求項目等資訊。第一部分為受訪廠商基本資料，包括是否有使用國產材進行生產、從業員工人數、平均年齡與木工設備數，以及生產所需之原料類型與用量；第二部分為選擇原料供應來源之考慮因素，除傳統的採購行為問項外，尚納入永續採購觀念作為問項，共分為25個問項；第三部分為廠商對目前產業所面臨之困境及需要輔導協助項目之程度，各為16個與15個問項；第三與四部分之問項係由受調查訪問廠商依所認定之重要性或同意程度予以評定等次(ranking)，共分成5個等級，以1表示非常重要、非常不嚴重或非常不需要等依次類推，5表示非常重要、非常嚴重或非常需要。

二、資料蒐集與分析

本研究主要對象為製材業，故依據104年木材同業工會及經濟部工業司與商業司公布之廠商資料，彙整出各縣市木材加工廠名單，再經電訪確認廠商屬性後，篩選全台目前仍有營運之製材廠共計約有160餘家作為調查對象。自105年7月至9月間親赴各工廠與工廠負責人進行訪談交流與問卷填答工作，最終扣除不願受訪之工廠後，本次共訪查135家製材廠，主要集中於北部地區之新北市及新竹縣，中部地區為台中市、雲林縣及南投縣，南部地區為嘉義縣

市、高雄市，東部地區則主要集中於宜蘭縣地區(Fig. 1)。

完成現場調查填答後，本研究利用SPSS電腦軟體進行資料處理與分析，如各問項之描述性統計，量表之項目分析、信度分析以及平均數差異檢定等資料分析。其中本研究以項目分析之相關分析法(correlation analysis)檢測問卷中各問項之正確性，判定標準以問項與總分的相關需達0.30以上，並且達顯著水準($p < 0.05$)時方可採用該問項。有關信度分析則採用Cronbach's α 係數檢定，如刪除個別問項後其總Cronbach's α 值增加，則應刪除該問項，一般研究咸認為Cronbach's α 應大於0.5方具參考價值(Wang 1997)。而效度部分，本研究問卷係參考相關理論及前人研究進行設計，並組成焦點團體(focus group)由相關專家針對問卷各問項之內容及重要性進行討論後定稿，以確保問卷問題設計能獲得能本研究欲探討之項目，同時各題目需陳述清楚且容易作答，最後刪除部分問項及進行文字潤飾後定稿，因此本研究問卷具有專家(內容)效度。

最後，由於臺灣近年來國產原木數量不足，國內製材廠加工生產必需使用進口原木進行，而部分廠商可能仍維持僅使用國產材料，或者轉變為全部仰賴進口材料。因此，為了解是否有使用國產材之製材廠，在選擇原料時所考慮之因素是否有差異，以及面臨之困境與需要輔導項目是否會因有無使用國產材而有不同，本研究以獨立樣本T檢定進行分析。

結果

一、廠商基本資料

根據本訪查結果，國內製材廠目前超過7成完全使用進口原料進行生產，僅23.9%之工廠仍有使用國產材，在有使用國產材工廠中，又有超過半數(59.4%)其國產材使用量占其生產使用原料總量50%以下，僅28.1%之工廠完全使用國產材進行生產(Table 1)。

本次訪查廠商基本資料統計結果如Table 2所示，平均員工人數方面，國內製材業目前員

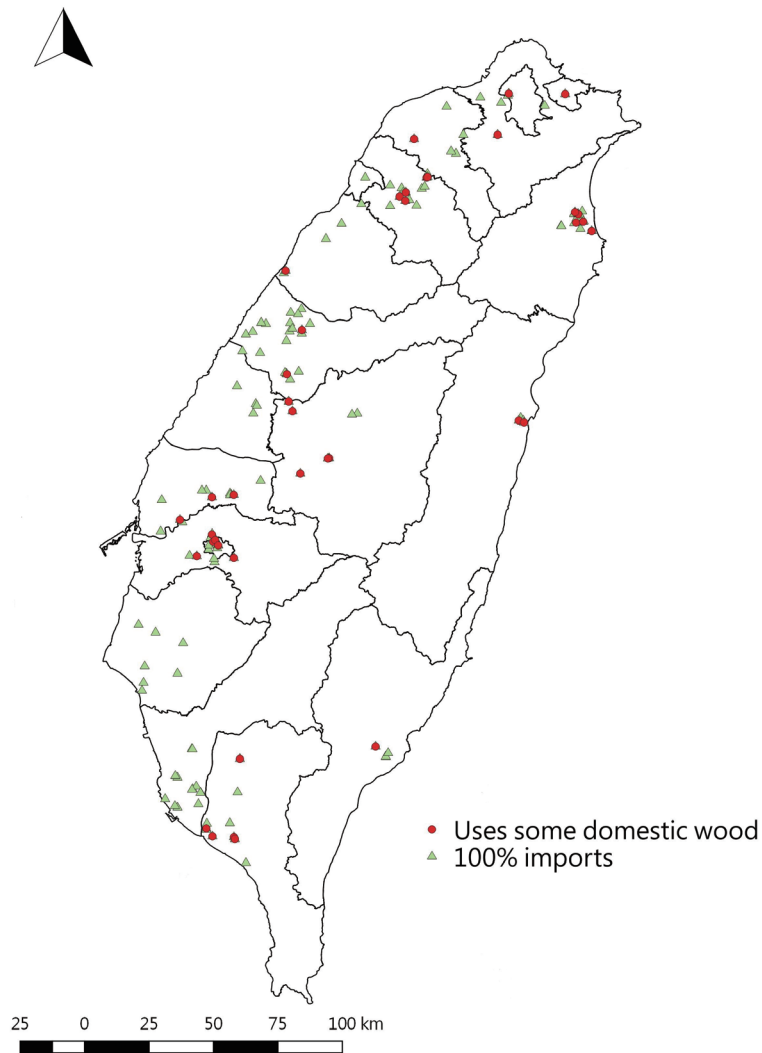


Fig. 1. Location of lumber factories in Taiwan.

Table 1. Sources of raw materials for wood products in 2015

Sources of raw materials	Percentage (%)
M_{im} : 100% imports	76.1
M_{dom} : Uses some domestic wood	23.9
The proportion of domestic wood used	
< 10%	31.2
11~30%	9.4
31~50%	18.8
51~99%	12.5
100%	28.1

M_{im} , company that used 100% imported materials; M_{dom} , company that used some domestic materials.

工人數少於5人占36.1%，6~10人占39.8%，整體而言員工人數平均以10人以下之工廠占超過7成，員工年齡部分，超過半數(60.2%)之工廠員工平均年齡大於50歲，員工平均年齡小於40歲的工廠僅有11.2%；工廠設備數量部分，係指如大剖台、小剖(帶鋸機)、多片鋸等木工機械等數量，因本研究訪談對象為製材廠，因此大剖、帶鋸為必備之設備，有超過90%之工廠具備1台以上之大剖台，而設備總數則視工廠規模及產品類型而定，以總數3~5台為大宗(53.4%)。

最後，幾乎所有受訪工廠都有使用原木進行生產(93.3%)，僅部分工廠轉型純使用製材

進行加工生產，約7成之工廠年原料使用量小於3000 m³；製材使用部分，因訪查對象為製材廠，其可自行生產所需規格之製材成品，因此視其生產產品類型及成本考量等因素，僅有28.4%之工廠有利用製材作為生產產品之原料。

二、選擇原料供應來源考慮因素

有關25項選擇原料供應來源之考慮因素部分首先檢驗其信度及效度，量表整體信度之Cronbach's α 達0.895，刪除任一問項均不會提升Cronbach's α 值，顯示問項具有信度；效度部分經項目分析之相關分析法(correlation

Table 2. Information of surveyed companies (%)

Item	M _{im}	M _{dom}	Total
Number of employees			
< 5	31.7	50.0	36.1
6~10	43.6	28.1	39.8
11~15	12.9	6.3	11.3
16~20	5.9	3.1	5.3
> 20	5.9	12.5	7.5
Age of employees			
< 40	9.9	15.6	11.2
41~50	27.7	31.3	28.6
51~60	52.5	50.0	51.9
>60	9.9	3.1	8.3
Number of wood machines			
< 2	21.8	21.9	21.8
3~5	55.4	46.9	53.4
> 5	22.8	31.2	24.8
Amount of timber in use (m³)			
None	8.8	0.0	6.7
< 1000	31.4	48.5	35.6
1001~3000	35.3	30.3	34.1
3001~5000	13.7	15.2	14.1
5001~10,000	6.9	6.1	6.7
> 10,000	3.9	0.0	3.0
Amount of lumber in use (m³)			
None	70.6	75.0	71.6
< 500	13.7	9.4	12.7
501~1000	3.9	6.3	4.5
1001~2000	3.9	3.1	3.7
> 2000	7.8	6.3	7.5

analysis) 檢測各問項與問項與總分的相關均達 0.30 以上，且達顯著水準 ($p < 0.05$)，適合進一步分析討論。

根據受訪製材廠認為 25 項選擇原料供應來源之考慮因素之重要程度結果詳如 Table 3 所示，以「2. 供應來源穩定」(4.46)、「1. 價格合理公道」(4.44)、「3. 供應數量充分」(4.35)、「21. 符合本身生產的原料需求」(4.32) 及「7. 木材或木製品品質優良」(4.23) 為較重要因素。而「24. 生產產品可行銷全球」(2.77) 及「15. 國內生產的木材或木製品」(2.91) 平均低於 3 分，

屬於製材業認為較不重要之因素，「25. 木材原料供應來源之地理位置」(3.11)、「4. 供應種類多元」(3.15) 及「13. 提供經森林認證的產品」(3.25) 則為相對重要性較低之因素。

各項原料選擇因素經獨立樣本 T 檢定分析結果顯示 (Table 3)，無使用國產材工廠於「7. 木材或木製品品質優良」(4.23)、「16. 木材規格符合需求」(4.13) 及「20. 進口國家的政治與森林政策的穩定性」(3.88)，顯著高於有使用國產材之工廠。而有使用國產材工廠於「15. 國內生產的木材或木製品」(2.91) 顯著高於無使用國產材工廠。

Table 3. Importance of various factors for factories when choosing wood supply firms

Item	Category	Mean	SD	t-value
1. Reasonable price	M _{im}	4.50	0.60	1.87
	M _{dom}	4.25	0.80	
	Total	4.44	0.66	
2. Stability of the supply	M _{im}	4.54	0.63	1.73
	M _{dom}	4.22	0.97	
	Total	4.46	0.74	
3. Sufficient supply quantities	M _{im}	4.42	0.72	1.83
	M _{dom}	4.13	0.94	
	Total	4.35	0.79	
4. Diversity of supplies	M _{im}	3.13	1.31	-0.11
	M _{dom}	3.16	1.27	
	Total	3.15	1.30	
5. Past business dealings	M _{im}	4.09	0.93	-0.16
	M _{dom}	4.13	0.91	
	Total	4.11	0.92	
6. Supplier's equipment and capacity	M _{im}	3.40	1.19	-0.16
	M _{dom}	3.44	0.95	
	Total	3.42	1.13	
7. Quality of wood or wood products	M _{im}	4.31	0.80	2.00*
	M _{dom}	3.97	0.90	
	Total	4.23	0.83	
8. On-time and prompt delivery	M _{im}	4.11	0.81	1.40
	M _{dom}	3.88	0.79	
	Total	4.05	0.81	
9. Supplier's service	M _{im}	3.85	0.93	0.22
	M _{dom}	3.81	0.74	
	Total	3.85	0.89	
10. General reputation of supplier within the industry	M _{im}	4.08	0.87	-0.24
	M _{dom}	4.13	0.75	

con't

	Total	4.10	0.84	
11. Supplier able to provide market information	M _{im}	3.47	1.13	-0.26
	M _{dom}	3.53	0.98	
	Total	3.50	1.09	
12. Dependent on change in forest policies domestic and abroad	M _{im}	3.76	1.03	0.33
	M _{dom}	3.69	1.06	
	Total	3.75	1.03	
13. Provides certified forest products	M _{im}	3.27	1.10	0.66
	M _{dom}	3.13	1.10	
	Total	3.25	1.10	
14. Legally harvested wood	M _{im}	3.93	0.99	0.25
	M _{dom}	3.88	1.01	
	Total	3.92	0.99	
15. Domestic timber or products	M _{im}	2.71	1.16	-3.37**
	M _{dom}	3.47	0.95	
	Total	2.91	1.16	
16. Raw materials meet production demands	M _{im}	4.21	0.84	2.11*
	M _{dom}	3.84	0.88	
	Total	4.13	0.86	
17. Meets consumers demands for selections	M _{im}	4.17	0.92	1.22
	M _{dom}	3.94	0.95	
	Total	4.12	0.93	
18. Uniqueness of raw wood materials	M _{im}	3.23	1.34	-0.66
	M _{dom}	3.41	1.19	
	Total	3.29	1.31	
19. Sustainable forest source	M _{im}	3.61	1.10	1.01
	M _{dom}	3.38	1.24	
	Total	3.56	1.14	
20. Stable political and forest policies of import countries	M _{im}	4.09	0.85	3.86**
	M _{dom}	3.22	1.18	
	Total	3.88	1.02	
21. Raw materials meet demands for production	M _{im}	4.34	0.69	0.60
	M _{dom}	4.25	0.76	
	Total	4.32	0.71	
22. Legality of wood or wood-based product source of supply	M _{im}	3.95	0.88	1.47
	M _{dom}	3.66	1.21	
	Total	3.88	0.98	
23. Can boost competitiveness of products	M _{im}	3.79	1.00	1.34
	M _{dom}	3.50	1.22	
	Total	3.73	1.06	
24. Can provide products for global marketing purposes	M _{im}	2.79	1.16	0.16
	M _{dom}	2.75	1.32	
	Total	2.77	1.20	
25. Geographical source of wood material	M _{im}	3.17	1.14	0.71

con't

	M _{dom}	3.00	1.24
	Total	3.11	1.17

M_{im} company that used 100% imported materials; M_{dom} company that used some domestic materials; SD, standard deviation. * Significant at the 5% level; **Significant at the 1% level.

三、目前產業所面臨之困境

本部分由受訪製材廠依其認為目前國內林產業面臨困境之嚴重程度進行填答，結果詳如Table 4，受訪製材業者普遍認為目前面臨最嚴重之困境為「1.缺乏青年投入，產業傳承中斷」(4.57)，其次則為與銷售與利潤相關之「3.削價競爭激烈，利潤微薄」(4.11)、「16.國內建築業景氣下跌」(4.05)、「7.外國進口木竹製品占成本優勢」(3.88)及「6.下游需求不足，本土市場過小」(3.86)等項目。而受訪製材廠認為較不嚴重之困境則如「15.生產過程帶來汙染或環境破壞」(2.27)、「14.市場或技術資訊不易取得」(2.84)、「13.缺乏行銷管道或銷售通路」(3.02)、「12.缺乏產銷平台」(3.10)及「4.產業外移」(3.12)等。

再比較是否使用國產材之工廠對於各項困境之嚴重程度認知是否有差異(Table 4)，無使用國產材工廠於「11.市場上產品同質性過高」(3.55)顯著高於有使用國產材工廠。而有使用國產材工廠於「12.缺乏產銷平台」(3.10)、「13.缺乏行銷管道或銷售通路」(3.02)及「15.生產過程帶來汙染或環境破壞」(2.27)等3個問項所認為之嚴重程度則顯著高於無使用國產材工廠。

四、需要輔導或協助項目

最後有關受訪製材廠對於各項輔導或協助項目之需要程度部分結果詳如Table 5，受訪製材廠認為「3.開辦產業相關人才教育訓練課程」(3.95)為最需要之項目，其次如「13.推廣木竹製品的使用」(3.53)、「9.提高國產木竹材的品質與數量」(3.52)及「11.將木竹製品納入政府綠色採購項目」(3.47)等。而較不需要協助之項目為「10.協助解決生產的可能汙染問題」(2.71)，其餘如「1.木材價格資訊透明化」

(3.15)、「7.產學合作，增加文創與新產品開發」(3.15)及「15.設立產品認證標章，鼓勵使用國產木竹材」(3.18)等項目則較無意見。

再經比較是否使用國產材料之工廠對於需要協助項目是否有差異，結果顯示僅有使用國產材之工廠於「9.提高國產木竹材的品質與數量」(3.52)項目之需要程度顯著高於無使用國產材工廠，顯示不論是否有使用國產材進行生產，各工廠對於希望政府可提供之協助需求是相近的。

討論

一、製材業經營與原料選擇現況

從廠商基本資料可以發現國大多為為員工人數10人以下之中小型工廠，與Wang and Lin (2011)調查臺灣林產工業及Lin et al. (2015)調查整體臺灣木竹製品製造業之結果相比，製材業工廠規模較小，而再比較經濟部統計處工廠校正暨營運調查報告資料，其中製材業有73.5%之工廠103年從業人員數少於10人(Department of Statistics, MOEA 2016)，與本研究結果相近，顯示臺灣林產工業以小型工廠為主，且於製材業更為明顯。進一步觀察可以發現，由於國內原木製材工作仍是透過半自動化方式進行，設備機台仍需由人工操作，工廠產能自然與人力相關，也因此原木之用量與員工人數分配之比例相近。

目前國內製材業有使用國產原料之工廠比例不到3成，與Wang and Lin (2011)調查臺灣林產工業整體使用國產材之情形結果相近，而選擇原料之主要考慮因素與Wang and Lin (2011)、Wang et al. (2012)與Lin et al. (2015)調查國內整體林產業廠商選擇木材原料供應考慮

Table 4. The predicament of the forestry industry

Item	Category	Mean	SD	t-value
1. Lack of youth involvement to which the business can be passed down	M _{im}	4.59	0.66	0.23
	M _{dom}	4.56	0.67	
	Total	4.57	0.69	
2. High labor costs	M _{im}	3.88	0.90	1.04
	M _{dom}	3.69	0.82	
	Total	3.84	0.88	
3. Reduced profit margins from price wars	M _{im}	4.15	0.95	0.92
	M _{dom}	3.97	0.93	
	Total	4.11	0.95	
4. Migration of manufacturing overseas	M _{im}	3.07	1.19	-1.00
	M _{dom}	3.31	1.12	
	Total	3.12	1.18	
5. Consumers' lack of knowledge about wood/bamboo products	M _{im}	3.13	1.01	-0.61
	M _{dom}	3.25	0.98	
	Total	3.17	1.01	
6. Low demands from retailers and a limited domestic market	M _{im}	3.79	1.03	-1.24
	M _{dom}	4.03	0.65	
	Total	3.86	0.95	
7. Imported wood/bamboo products resulting in price advantages	M _{im}	3.88	1.05	0.00
	M _{dom}	3.88	1.04	
	Total	3.88	1.04	
8. Unstable supplies of raw materials	M _{im}	3.63	1.20	-0.79
	M _{dom}	3.81	1.06	
	Total	3.68	1.17	
9. Plastic or metal products used in lieu of wood/bamboo products	M _{im}	3.35	1.38	0.85
	M _{dom}	3.13	1.16	
	Total	3.31	1.33	
10. Unattainable mass production of wood/bamboo products	M _{im}	3.26	1.10	0.78
	M _{dom}	3.09	0.89	
	Total	3.22	1.05	
11. Weak product differentiation	M _{im}	3.68	1.03	2.08*
	M _{dom}	3.25	0.92	
	Total	3.55	1.04	
12. Lack of a platform networking production and sales	M _{im}	3.01	1.04	-2.04*
	M _{dom}	3.44	0.98	
	Total	3.10	1.05	
13. Lack of marketing or distribution channels	M _{im}	2.92	1.04	-2.15*
	M _{dom}	3.38	1.04	
	Total	3.02	1.07	
14. Market or technical information not easily accessible	M _{im}	2.79	1.04	-0.54
	M _{dom}	2.91	1.03	
	Total	2.84	1.04	
15. Contamination in the manufacturing process	M _{im}	2.18	0.97	-2.04*

con't

	M_{dom}	2.59	1.07	
	Total	2.27	1.01	
16. Downturn in the domestic construction industry	M_{im}	4.10	1.07	0.93
	M_{dom}	3.91	0.93	
	Total	4.05	1.04	

M_{im} , company that used 100% imported materials; M_{dom} , company that used some domestic materials; SD, standard deviation. * Significant at the 5% level.

Table 5. Need for counseling or assistance

Item	Category	Mean	SD	t-value
1. Timber pricing information transparency	M_{im}	3.22	0.92	1.18
	M_{dom}	3.00	0.88	
	Total	3.15	0.93	
2. Providing favorable lending rates	M_{im}	3.35	1.18	1.73
	M_{dom}	2.94	1.19	
	Total	3.23	1.20	
3. Launching an industry-driven talent training program	M_{im}	3.95	0.89	0.23
	M_{dom}	3.91	0.93	
	Total	3.95	0.90	
4. Assisting production techniques	M_{im}	3.32	0.97	0.20
	M_{dom}	3.28	1.08	
	Total	3.33	1.00	
5. Holding regular exhibitions and activities for product promotion and technical exchanges	M_{im}	3.28	0.90	-0.99
	M_{dom}	3.47	1.02	
	Total	3.31	0.95	
6. Promoting applications of wood/bamboo as a green building material	M_{im}	3.47	0.99	0.91
	M_{dom}	3.28	1.05	
	Total	3.41	1.01	
7. Industry-academic cooperation in development of products with cultural and creative touches and with novelty	M_{im}	3.08	1.10	-0.85
	M_{dom}	3.28	1.25	
	Total	3.15	1.15	
8. Lifting restrictions on foreign laborers' qualifications for application	M_{im}	3.49	1.38	0.86
	M_{dom}	3.25	1.27	
	Total	3.41	1.37	
9. Promoting both the quality and quantity of domestic wood/ bamboo materials	M_{im}	3.39	1.07	-2.32*
	M_{dom}	3.88	0.91	
	Total	3.52	1.05	
10. Helping resolve contamination problems in the manufacturing process	M_{im}	2.59	1.16	-1.24
	M_{dom}	3.13	1.24	
	Total	2.71	1.20	
11. Making wood/bamboo products eligible items for the government's green procurement	M_{im}	3.47	1.09	0.00
	M_{dom}	3.47	1.14	
	Total	3.47	1.09	

con't

12. Establishing an information-sharing mechanism on wood/bamboo products	M_{im}	3.47	0.88	-0.34
	M_{dom}	3.53	0.95	
	Total	3.47	0.92	
13. Encouraging more-widespread usage of wood/bamboo merchandise	M_{im}	3.49	0.97	-0.85
	M_{dom}	3.66	0.94	
	Total	3.53	0.96	
14. Awarding bamboo farmers or businesses for producing excellent materials	M_{im}	3.29	0.91	-1.65
	M_{dom}	3.59	0.87	
	Total	3.37	0.90	
15. Establishing certification for products and encouraging usage of domestic wood/bamboo materials	M_{im}	3.13	0.95	-1.10
	M_{dom}	3.34	1.04	
	Total	3.18	0.97	

M_{im} , company that used 100% imported materials; M_{dom} , company that used some domestic materials; SD, standard deviation. * Significant at the 5% level.

因素結果相比，同樣以「木材或木製品供應來源穩定」、「木材或木製品品質優良」及「數量充分」等為最重要之因素。顯示原料之供應來源及數量為林產業原料重要的採購重視因子，而對於原料是否為國內的木材、是否擁有認證或利於行銷全球，則非選擇原料時之重要考慮因素。

經比較選擇原料因素之差異結果可以發現，平均而言各工廠對於原料之品質與規格均認為是重要的原料選擇因素，但無使用國產材之工廠更為重視，根據Chan and Lin (2016)調查國內製材業者使用國產材生產之產品，調查結果近8成係生產模板、壁板及地板等建築用材，其中如模板主要係工程使用，因此對木材品質之要求較低，再加上國產材料數量較少，多數使用國產材工廠只要來源數量充足以供應其產線生產，因此對於品質及規格之要求相對較低。另外，由於無使用國產材之工廠須完全倚靠進口原料，因此對於「20.進口國家的政治與森林政策的穩定性」之重視程度高於可於國內取得原料之工廠，然而不論是否有使用國產材對於本因素之重要性皆達普通(3分)以上，係因超過7成有使用國產材之工廠仍有部分有搭配進口原料進行生產，並非完全使用國產原料，因此對於本因素仍有相當之重視。最後，有使用國產材工廠僅於「15.國內生產的木材或木

製品」重視程度顯著高於無使用之工廠，由於製材廠使用國產材進行生產之原因大部分係為符合產品(消費者)需求或者客製化的需求(Chan and Lin 2016)，因此是否為國產原料自然較無使用國產材工廠更為重視。

二、製材業面臨困境與政府可協助方向

國內製材業工廠主要生產如模板、裝潢用材料等建築相關用材，由於國內製材工廠幾乎均是利用半自動或手動方式進行原木裁切及後續產品生產，導致部分產品生產成本高於外國自動化產程。另外因主要產品類型因素，整體產業受國內房地產景氣影響甚鉅，且產品同質性高競爭問題較為嚴重，又以無使用國產材之工廠對於「11.市場上產品同質性過高」的感受程度顯著高於有使用國產材工廠，可能係有使用國產材工廠很大部分是因顧客需求而使用國產原料(Chan and Lin 2016)，使得雖然生產相同之產品類型，但在材質上有其特殊性，使有使用國產材工廠於本項目感受之嚴重程度較低，但也因此導致使用國產材生產之工廠其產品除有消費者特殊需求外，其市場較小，使其在「12.缺乏產銷平台」及「13.缺乏行銷管道或銷售通路」等項目之感受程度高於無使用國產材之工廠，同時亦對於「9.提高國產木竹材的品質與數量」部分之需求程度較高。

受訪製材廠普遍認為「3.開辦產業相關人才教育訓練課程」為最需要之協助項目，由前述廠商基本資料可以發現，製材業有超過60%之工廠員工平均年齡大於50歲，且40歲以下之員工僅占約11%，可見由於製材業缺乏年輕人力投入導致技術逐漸產生斷層，確實面臨傳承問題，使業界普遍認為可透過相關單位協助開辦林產業人才訓練輔導增加青年人力。同時希望政府能協助透過推廣木竹產品使用以及將木竹產品納入綠色採購項目以開拓市場，然而除發展現有產品市場外，製材業未來如何轉型或開拓其他市場，增加產業競爭力，亦為是否能吸引年輕人投入產業之關鍵。

結論

由於近20年來國內限制伐採之林業經營政策使木材生產量減少，國內木材供應來源及數量皆不足，而目前政府為有效提升國內林地及林木資源利用，增加國產原木供給量以提升國內木材自給率，首先需掌握之資訊之一即為原木伐採後第一線處理之製材廠現況，根據本研究調查，臺灣地區目前製材業工廠大多數為員工人數10人以下、木工設備5台以下之中小型工廠，年均原木用量大約為3000 m³以下，並且大多使用國外進口之原木為加工生產之原料，僅約三成之工廠有使用國產材進行生產。而各工廠於選擇原料時所考量的因素方面，在25個因素問項中以「供應來源穩定」、「價格合理公道」、「供應數量充分」、「符合本身生產的原料需求」及「木材或木製品品質優良」最為重視之因素，而「木材原料供應來源之地理位置」、「國內生產的木材或木製品」及「生產產品可行銷全球」等則為製材業較不重視之因素，因此，國內如能生產、提供原木市場穩定之數量與價格之原料，是能吸引更多製材工廠使用國產原木，進而提升國內木材自給率。

而當前製材產業面臨之困境以「缺乏青年投入，產業傳承中斷」、「削價競爭激烈，利潤微薄」、「國內建築業景氣下跌」、「外國進口木竹製品占成本優勢」及「下游需求不

足，本土市場過小」等最為嚴重，並希望政府能提供有關「開辦產業相關人才教育訓練課程」、「推廣木竹製品的使用」、「提高國產木竹材的品質與數量」及「將木竹製品納入政府綠色採購項目」等輔導協助，因此如何有效輔導林木相關產業鏈，讓整體產業之未來性提升，並吸引更多青年投入林產業，將是使林產業能永續發展之重要課題。

參考文獻

- Chan WH, Lin JC. 2016.** Analysis of domestic wood use of lumber industry in Taiwan. For Res News 23(6):114-6. [in Chinese].
- Chen LC, Lin JC, Wu CS, Huang GM, Chen YH. 2012.** The current status of the wood product demand in Taiwan. Q J For Res 34(4):287-96. [in Chinese with English summary].
- Dahel N. 2003.** Vendor selection and order quantity allocation in volume discount environments. Supply Chain Manage 8(4):334-42.
- Department of Statistics, MOEA. 2014.** Industrial production statistics: Survey Databases. Available at <http://dmz9.moea.gov.tw/gmweb/investigate/InvestigateG.aspx>. Accessed 2016 December 30. Taipei, Taiwan: Ministry of Economic Affairs (MOEA).
- Dickson GW. 1966.** An analysis of supplier selection systems and decisions. J Purchasing 2(1):5-17.
- Lee KC, Lien CC. 1992.** The development of wood-based industry and timber consumption in Taiwan -- a case study of hardwood logs. Q J Chin For 25(2):69-87. [in Chinese with English summary].
- Lin JC, Chen YH. 2015.** Trading analysis of solid wood product in Taiwan-2003~2013. Q J Chin For 48(1):71-86. [in Chinese with English summary].
- Lin JC, Chen YH, Lin YJ, Lee CM. 2015.** Analysis of procurement factors and recognition of domestic timber supply by wood- and

bamboo-based product manufacturers in Taiwan. *Taiwan J For Sci* 30(2):109-19. [in Chinese with English summary].

Lin JC, Lin YJ. 2010. New trend of sustainable procurement for forest products. *For Res News* 17(5):30-4. [in Chinese].

Millington A, Eberhardt M, Wilkinson B. 2006. Supplier performance and selection in China. *Int J Operat Prod Manage* 26(2):185-201.

Swift CO. 1995. Preferences for single sourcing and supplier selection criteria. *J Bus Res* 32(2):105-11.

Taiwan Forestry Bureau. 2016. Taiwan forestry statistics. Taipei, Taiwan: Taiwan Forestry Bureau. [in Chinese].

Wang PJ. 1997. Reliability analysis of visitors' questionnaire design for the Shaping Natural Education Area. *Taiwan J For Sci* 12(2):217-22. [in Chinese with English summary].

Wang YC, Ko SH, Lin JC. 2012. Procurement decision-making by wood-based industries in Taiwan. *Taiwan J For Sci* 27(4):333-44.

Wang YC, Lin JC. 2011. Analysis of timber supplier selection and domestic timber requirements of the forest products industry in Taiwan. *Taiwan J For Sci* 26(2):135-49.

Weber CA, Current JR, Benton WC. 1991. Vendor selection criteria and methods. *Eur J Operat Res* 50(1):2-18.